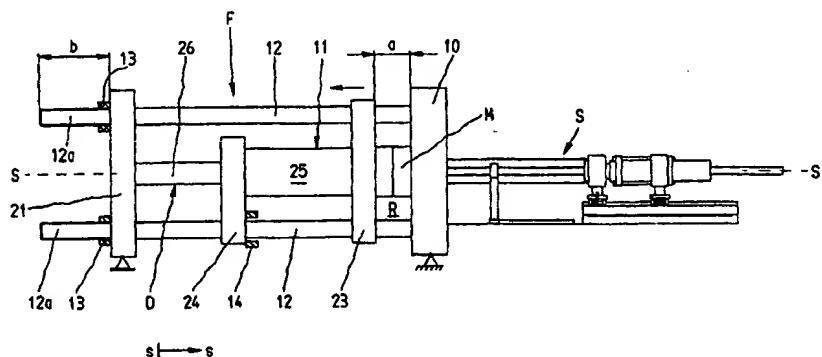


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :  B29C 45/17		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/48667  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. September 1999 (30.09.99)
(21) Internationales Aktenzeichen:	PCT/EP99/01869	(81) Bestimmungsstaaten:	CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum:	20. März 1999 (20.03.99)		
(30) Prioritätsdaten:	198 12 741.3	24. März 1998 (24.03.98)	DE
(71)(72) Anmelder und Erfinder:	HEHL, Karl [DE/DE]; Arthur-Hehl-Strasse 32, D-72290 Loßburg (DE).		
(74) Anwälte:	REINHARDT, Harry usw.; Mayer, Frank, Reinhardt, Schwarzwaldstrasse 1A, D-75173 Pforzheim (DE).		

(54) Title: MOLD CLOSING UNIT FOR AN INJECTION MOLDING MACHINE

(54) Bezeichnung: FORMSCHLIESSEINHEIT FÜR EINE SPRITZGIESSMASCHINE



### (57) Abstract

The invention relates to a mold closing unit which is provided with a clamping device (13) for variably appointing the distance (a) between the stationary mold support (10) and the moveable mold support (11). The clamping device engages with the guide element (12) in an interlocking manner in order to appoint an adjusted distance (a). A fastening device is assigned to the moveable mold support (11). When actuated, said fastening device fixes the moveable mold support (11) in the respective position thereof. The drive (D) for moving the movable mold support (11) varies the distance (a) along a section (12a) of the guide element (12) when the fastening device (14) is actuated and when the clamping device (13) is not engaged. The drive for moving the moveable mold support can also be used for adjusting the height of the mold.

**(57) Zusammenfassung**

Bei einer Formschließeinheit ist eine Klemmeinrichtung (13) zur veränderlichen Festlegung des Abstands (a) zwischen stationärem Formträger (10) und beweglichem Formträger (11) vorgesehen, die zur Festlegung eines eingestellten Abstandes (a) mit dem Führungselement (12) in formschlüssige Wirkverbindung tritt. Dem beweglichen Formträger (11) ist eine Feststelleinrichtung zugeordnet, die bei Betätigung den beweglichen Formträger (11) in seiner jeweiligen Stellung festlegt. Der Antrieb (D) zur Bewegung des beweglichen Formträgers (11) selbst verändert bei betätigter Feststelleinrichtung (14) und außer Wirkverbindung befindlicher Klemmeinrichtung (13) den Abstand (a) entlang einer Abschnitts (12a) des Führungselements (12). Dadurch kann der Antrieb zur Bewegung des beweglichen Formträgers zugleich zur Formhöhenverstellung eingesetzt werden.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

### Formschließeinheit für eine Spritzgießmaschine

#### Bezug zu verwandten Anmeldungen

Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 198 12 741.3, hinterlegt am 24.03.1998, deren Offenbarungsgehalt hiermit ausdrücklich auch zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

#### Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Formschließeinheit in einer Spritzgießmaschine, insbesondere zur Verarbeitung plastifizierbarer Massen, wie Kunststoffe, pulverförmige oder keramische Massen nach dem Oberbegriff des Anspruches 1, wobei diese Formschließeinheit eine Formhöhenverstelleinrichtung aufweist.

Unter Formhöhe wird dabei die Höhe der Form verstanden, die in Schließe Richtung gemessen ist und dem Abstand zwischen beweglichem Formträger und stationärem Formträger bei geschlossener Form entspricht. Derartige Verstelleinrichtungen sind zunächst bei Spritzgießmaschinen erforderlich, bei denen die Schließe Bewegung und der Aufbau der Schließe Kraft über einen Kniehebel erfolgen, da die Abstützplatte für den Kniehebel in bezug auf das eingebaute Spritzgießwerkzeug so positioniert werden muß, daß beim Schließen des Werkzeugs oder der Form der Kniehebel in Strecklage kommt und damit seine maximale Schließe Kraft aufbringen kann. Ferner sind Formhöhenverstellungen erforderlich, wenn die Schließe Wege optimiert werden sollen, wenn auf ein- und derselben Maschine Spritzgießformen mit unterschiedlicher Formhöhe eingesetzt werden.

#### Stand der Technik

- 2 -

Im Stand der Technik ist es zunächst bekannt, eine Formschließeinheit mit einer Formhöhenverstellung so auszustalten, daß an den Holmen, die meist am stationären Formträger festgelegt sind und dem beweglichen Formträger zur Führung dienen, Gewindeabschnitte vorgesehen werden, die mit Muttern in Verbindung stehen. Diese Muttern werden dann über einen gesonderten Antrieb zur Formhöhenverstellung angetrieben. Dabei weisen die Muttern meist auf ihrer Außenseite einen Zahnkranz auf, so daß sie entweder mit einem Zahnkranz oder einem Zahnriemen betätigt werden können. (Prospekt "Elektra S-Serie" (S. 5) der Ferromatic Milacron Maschinenbau GmbH, 79364 Mälterdingen). Während eines Einspritzzyklusses ist das Abstützelement für den beweglichen Formträger mittels der Muttern festgelegt. Die Schließeinrichtung bewegt damit lediglich den beweglichen Formträger, während das Abstützelement ortsfest bleibt. Das Abstützelement wird lediglich dann entlang der Führungselemente bewegt, wenn die Formhöhe verändert werden soll. Dies ist im allgemeinen dann der Fall, wenn die Spritzgießform gewechselt wird.

Zur Formhöhenverstellung und Verriegelung einer Abstützplatte für den Schließmechanismus ist es von der Engel Vertriebs GmbH, A-4311 Schwertberg, Österreich bekannt, die Holme mit Rillen zu versehen und an diesen Rillen zwei Halbmuttern dadurch festzuspannen, daß die Halbmuttern in radialer Richtung aufeinander zu bewegt werden, bis sie zur Anlage an den gerillten Bereich der Führungsholme kommen.

Von der Firma Husky Injection Molding Systems ist es ferner bekannt, eine derartige Verriegelung mit einem Bajonettverschluß zu erzielen. Der Holm besitzt hierzu Bereiche, in die ein Schließkolben eingreifen kann, sowie Bereiche, entlang derer der radial auf den Führungsholmen bewegliche Schließkolben gleiten kann. Durch eine Drehung des Schließkolbens wird ein formschlüssiger Eingriff bewirkt, so daß an diesem Kolben zugleich zumindest ein Teil der Schließkraft ebenfalls aufgebracht werden kann.

Aus der DE 24 29 570 B1 ist eine Spritzgießmaschine bekannt, bei der zum Schließen der Form zwei Druckzylinder verwendet werden. Ein

- 3 -

Druckzylinder dient zur Verschiebung der bewegbaren Formplatte, ein weiterer zum Aufbringen der Schließkraft. Dementsprechend werden auch während der Spritzgießzyklen zwei Platten gemeinsam als beweglicher Formträger bewegt. Ein bei Änderung der Formhöhe verstellbares Abstützelement ist nicht vorgesehen. Die Feststelleinrichtung wird nur betätigt, wenn der Kolben des Zylinders seine Hubbewegung beendet hat und ergänzend nun die Schließkraft über den Kolben aufgebracht werden soll.

Aus der DE 42 43 735 C2 ist eine Zweiplattenmaschine bekannt, bei der zur Erzielung des Formschlusses die bewegliche Formplatte auf den stationären Formträger zu gezogen wird. Der bewegliche Formträger ist von den Führungsholmen, die beim Aufbringen der Schließkraft erforderlich sind, trennbar und kann mit diesen verriegelt werden. Ist allerdings die Verriegelung erfolgt, ist allein noch der Schließzylinder für die Formschlußbewegung und die Aufbringung der Schließkraft zuständig. Eine Veränderung und damit Optimierung der Formhöhe ist damit nicht möglich.

In parallelen Verfahren wurde zudem noch die DE 30 42 712 C2 entgegengehalten, die allerdings eine gänzlich andere Aufgabe besitzt, da dort an Eingriffsnuten der Führungsholme ein Verriegelungsmechanismus für den Schutzschieber angesteuert und verriegelt wird, der den Formspannraum abdeckt.

#### Zusammenfassung der Erfindung

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Formschließeinheit der eingangs genannten Gattung zu schaffen, bei der der Antrieb, der üblicherweise zur Bewegung des beweglichen Formträgers vorgesehen ist, zugleich zur Formhöhenverstellung eingesetzt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Formschließeinheit mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

- 4 -

Hierbei wird dem beweglichen Formträger eine Feststelleinrichtung zugeordnet, so daß sich der bewegliche Formträger in seiner jeweiligen Position festlegen läßt. Wird dann die Verriegelung des Antriebs von den Holmen gelöst, kann die jeweilige Abstützung des Antriebs, der üblicherweise für den Formschluß verwendet wird, relativ zu den Holmen verstellt werden, so daß eine Formhöhenverstellung eintritt. Mit ein und demselben Antrieb werden also zwei Funktionen durchgeführt, nämlich Formhöhenverstellung und Formschlußbewegung. Hierbei kommt es nicht darauf an, ob es sich bei der Spritzgießmaschine um ein Zweiplattensystem handelt, bei der der Schließmechanismus am stationären Formträger angeordnet ist, oder um ein Dreiplattensystem, bei dem ein gesondertes Abstützelement für den Antrieb der Schließeinrichtung vorgesehen ist. Da die üblicherweise für eine Hauptachse eingesetzte Antriebseinrichtung nun für eine Nebenfunktion eingesetzt werden kann, kann auf einen zusätzlichen Antrieb zur Formhöhenverstellung verzichtet werden. Zusätzliche Führungselemente sind nicht erforderlich, da die ohnehin vorhandenen Führungselemente, meist die Führungssäulen, verwendet werden können. Durch den Einsatz der Formhöhenverstelleinrichtung können sich dann jedoch in jedem Zyklus die Druckaufbauzeiten in der Größenordnung von mehreren Zehntel-Sekunden reduzieren.

Dabei wird dort, wo auf Dauer die höheren Kräfte aufgebracht werden müssen, also im üblichen Gebrauchszustand, eine formschlüssige Verbindung vorgesehen, die jedoch bedarfsweise zur Formhöhenverstellung gelöst werden kann. In dem anderen Bereich, in dem nur kurzfristig eine Festlegung des beweglichen Formträgers erfolgen muß, um die Formhöhenverstellung zu bewirken, kann hingegen auf den Führungselementen oder am Maschinenfuß der bewegliche Formträger lediglich durch eine kraftschlüssige Verbindung festgelegt werden.

In beiden Fällen, vor allem aber bei der formschlüssigen Wirkverbindung der Feststelleinrichtung, werden hierzu vorzugsweise Spannzangen eingesetzt. Die Spannzangen haben den Vorteil, daß infolge des Festspannens eine spielfreie Klemmung zwischen Führungselementen und insbesondere Abstützelement gewährleistet ist,

- 5 -

da entgegen den bekannten Gewindevorstellungen nicht ein Gewindespel mit einzurechnen ist. Dadurch kann gleichzeitig die Präzision der gesamten Spritzgießmaschine trotz vorhandener Formhöheneinstellung gesteigert werden. Zur Sicherheit sind die Einrichtungen so aufgebaut, daß die Grundfunktion des Spritzgießens stets selbsttätig unter Wirkung elastischer Mittel gesichert wird.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

#### Kurzbeschreibung der Figuren

Fig. 1 Eine schematische Darstellung einer Spritzgießmaschine in Seitenansicht in Gebrauchsfunktion,  
Fig. 2 die Spritzgießmaschine gemäß Fig. 1 mit verklemmten beweglichen Formträger,  
Fig. 3 eine Darstellung gemäß Fig. 1 in Gebrauchsfunktion mit verstelltem Abstützelement,  
Fig. 4,5 die Spannzange der Klemmeinrichtung zur Festlegung des Abstands a in geöffneter und geschlossener Stellung,  
Fig. 6,7 die Feststelleinrichtung am beweglichen Formträger in geöffneter und verklemmter Stellung,  
Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel an einer holmlosen Spritzgießmaschine.

#### Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird jetzt beispielhaft unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Allerdings handelt es sich bei den Ausführungsbeispielen lediglich um Beispiele, die nicht das erfinderische Konzept auf eine bestimmte physikalische Anordnung beschränken sollen.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Spritzgießmaschine mit einer Spritzgießeinheit S und einer Formschließeinheit F. Die Formschließeinheit besitzt einen stationären Formträger 10, dessen Lage z.B. gegenüber dem Maschinenfuß fest ist und im vorliegenden Fall durch ein

- 6 -

ortsfester Lager angedeutet ist. Ferner ist ein beweglicher Formträger vorgesehen, der im vorliegenden Fall eine bauliche Einheit bestehend aus der Aufspannplatte 23, dem Zylinder 25 des Antriebs D und einer Spannplatte 24 ist. Formaufspannplatte 23 und Spannplatte 24 sind miteinander verspannt, so daß sich eine präzise an den Führungselementen 12 geführte Einheit ergibt, die den beweglichen Formträger 11 bildet. Die Formaufspannplatte 23 des beweglichen Formträgers 11 und der stationäre Formträger 10 schließen zwischen sich den Formspannraum R ein. In diesem Formspannraum können Spritzgießformen M, wie insbesondere Fig. 1 und Fig. 2 verdeutlichen, veränderlicher Höhe eingesetzt werden. Je nach Höhe der Spritzgießform M ist der Abstand a zwischen beweglichem Formträger 11 und stationärem Formträger 10 größer oder kleiner. Die Höhe der Form, die diesen Abstand a bestimmt, wird in Schließrichtung s-s gemessen.

Zur Bewegung des beweglichen Formträgers ist ein Antrieb D vorgesehen, der den beweglichen Formträger in Schließrichtung s-s auf den stationären Formträger 10 zu und von diesem weg bewegt. Teil dieses Antriebs D ist außer den Zylindern 25 die Kolbenstange 26. Im vorliegenden Fall eines Dreiplattensystems (stationärer Formträger, beweglicher Formträger, Abstützelement) stützt sich die Kolbenstange 26 am Abstützelement 21 ab. Denkbar ist jedoch, den Schließmechanismus am stationären Formträger anzuordnen und dadurch ein Zweiplattensystem zu erhalten, wobei die Einrichtung zur Festlegung des Abstands a als Klemmeinrichtung 13 dem stationären Formträger 10 zugeordnet ist. Ferner kann der Antrieb D, der hier hydraulisch ist, z.B. elektromechanisch oder pneumatisch sein.

Als Führungssäulen (Holme) ausgebildete Führungselemente 12 durchgreifen in den Figuren 1 bis 3 den stationären Formträger 10 und den beweglichen Formträger 11. Sie dienen dem beweglichen Formträger 11 während seiner Bewegung als Führung und können, worauf unten näher einzugehen ist, auch dem Abstützelement 21 während seiner Bewegung als Führung dienen, wobei hierfür nur ein Abschnitt 12a des Führungselements 12 erforderlich ist, so daß bei anderweiter

- 7 -

Führung des beweglichen Formträgers 11 auf das restliche Führungselement verzichtet werden kann (Fig. 8). Das Abstützelement 21 ist im Ausführungsbeispiel gegenüber dem Maschinenfuß in Schließrichtung s-s beweglich gelagert, was durch das Symbol für die entsprechende bewegliche Lagerung angedeutet ist. Die Führungselemente 12 weisen wenigstens einen Abschnitt 12a auf, mit dem die Klemmeinrichtung 13 in Wirkverbindung tritt, sobald der gewünschte Abstand a zwischen stationärem Formträger 10 und beweglichem Formträger 11 eingestellt ist.

Ergänzend wird dem beweglichen Formträger 11 eine Feststelleinrichtung 14 zugeordnet, die bei Betätigung den beweglichen Formträger 11 in seiner jeweiligen Stellung festlegt. Dieses Festlegen kann wie im Ausführungsbeispiel an den Führungselementen 12 erfolgen, denkbar ist jedoch auch eine Festlegung des beweglichen Formträgers am Maschinenfuß oder an einer anderen geeigneten stationären Stelle. Sobald dieses Festlegen des beweglichen Formträgers erfolgt ist, kann der Antrieb D, der üblicherweise Bestandteil der Schließeinrichtung zum Bewegen des beweglichen Formträgers 11 und gegebenenfalls zum Aufbringen der Schließkraft ist, bei betätigter Feststelleinrichtung 14 und außer Wirkverbindung befindlicher Klemmeinrichtung 13 das Abstützelement 21 entlang seiner Führung, hier entlang den Abschnitten 12a der Führungselemente 12 bewegen und dadurch für die folgenden Spritzzyklen den Abstand a verändern. Dies zeigen die Figuren 1 bis 3.

In Figur 1 ist die Klemmeinrichtung 13 an den Führungselementen 12 fixiert. Gleichzeitig ist die Feststelleinrichtung 14 geöffnet, was der Abstand der Klemmbacken zu den Führungselementen 12 in Fig. 1 verdeutlicht. In diesem Zustand kann der bewegliche Formträger entlang den Führungselementen durch den Antrieb D bewegt werden, wobei eine Optimierung im Hinblick auf den Abstand a der in Fig. 1 dargestellten kleinen Form M erfolgt.

In Fig. 2 wird nun eine größere Spritzgießform M in den Formspannraum R überführt. Hierbei befindet sich das Abstützelement 21 noch

in der Position von Fig. 1. Es wird deutlich, daß in diesem Zustand keine ausreichende Öffnungsbewegung für die Spritzgießform M bewerkstelligt werden kann. Daher wird, wie durch die Pfeile angedeutet, die Feststelleinrichtung 14 verriegelt, wodurch der bewegliche Formträger in seiner Position festgehalten wird. Anschließend wird die Klemmeinrichtung 13, die jedem Führungselement 12 zugeordnet ist, entriegelt. Wird jetzt der Antrieb D betätigt, ergibt sich keine Bewegung des beweglichen Formträgers, weil dieser verklemmt ist. Stattdessen wird jetzt das Abstützelement 21 in Schließrichtung bewegt, so daß sich eine Stellung des Abstützelements gemäß Fig. 3 ergibt, die nun an die entsprechende Formhöhe angepaßt ist. Um wieder einen Spritzgießprozeß zu ermöglichen, wird das Abstützelement 21 mit der Klemmeinrichtung 13 verriegelt und die Feststelleinrichtung 14 entriegelt. Nun kann angepaßt an die geänderte Formhöhe der weitere Herstellungsprozeß von Spritzgießteilen erfolgen.

Genaugenommen wird der Abstand a zwischen stationärem Formträger 10 und beweglichem Formträger 11 durch den Antrieb D eingestellt, der bei einer kleinen Spritzgießform mit geringer Formhöhe einen größeren Bewegungsweg zurücklegen muß als bei einer Spritzgießform mit großer Formhöhe. Unterstellt man jedoch einen unveränderten Bewegungsweg des beweglichen Formträgers 11 findet eine Veränderung des Abstands a statt, wie ein Vergleich zwischen den Fig 1 und 3 zeigt. Verändert hat sich hier auch der Abstand zwischen Abstützelement 21 und stationärem Formträger 10 sowie die Länge b der über das Abstützelement hinausragenden Führungselemente 12. Insofern könnte auch von einer Verstelleinrichtung zur Verstellung der Länge b der überstehenden Führungselemente 12 unter Optimierung der Ölmenge bei unverändertem Bewegungsweg des Antriebs D gesprochen werden.

Es versteht sich von selbst, daß die Feststelleinrichtung 14 nur an einem beliebigen Teil des beweglichen Formträgers angeordnet sein muß, wobei sie eine einzige oder mehrere Feststelleinrichtungen umfassen kann. Im Ausführungsbeispiel erfolgt die Anordnung zwar an der Spannplatte 24, die Anordnung kann jedoch auch unmittelbar an der Formaufspannplatte 23 erfolgen. Es ist lediglich sicherzustellen, daß die Bewegung des beweglichen Formträgers durch die Feststelleinrichtung vorübergehend unterbunden werden kann.

Der Abschnitt 12a des Führungselements 12 weist einen veränderten Querschnitt auf, wobei diese Querschnittsveränderung dazu beitragen soll, daß eine formschlüssige Wirkverbindung mit der Klemmeinrichtung 13 zur Festlegung des Abstands a erfolgen kann. Ein spielfreier Formschluß ist an dieser Stelle erwünscht, da doch verhältnismäßig hohe Kräfte während des Spritzzyklus aufgebracht werden müssen, denen die Klemmeinrichtung 13 gewachsen sein muß. Die Querschnittsveränderung können Rillen oder im Ausführungsbeispiel ein Gewinde 12b sein. Ein Gewinde hat den Vorteil, daß es sich aufgrund der kontinuierlichen Herstellung beim Gewindeschneiden sehr präzise herstellen läßt. Bei der Feststelleinrichtung 14 hingegen erfolgt eine kraftschlüssige Festlegung, da während des Spritzzyklus diese Einrichtung geöffnet ist und nur während der Nebenfunktion der Formhöhenverstellung geringe Kräfte aufgebracht werden, wofür die kraftschlüssige Verbindung genügt.

Die Figuren 4 und 5 zeigen bevorzugte Ausführungsformen der Klemmeinrichtung 13 zur spielfreien Festlegung des Abstands a. Als Klemmeinrichtung 13 wird ein Betätigungsselement 15 für eine erste Spannzange 38 vorgesehen, das koaxial zu den Führungselementen 12 im Bereich des Abschnitts 12a angeordnet ist. Die Spannzange besitzt eine Gewindeglocke 16, die bei Betätigung der Spannzange mit dem Gewinde 12b des Abschnitts 12a in formschlüssige Wirkverbindung tritt. Die Klemmeinrichtung 13 ist so aufgebaut, daß sie selbsttätig unter der Kraft eines an Stiften 37 gehaltenen elastischen Mittels 22 in verriegelter Stellung bleibt. Das Entriegeln zur Formhöhenverstellung bzw. zur Veränderung des Abstands a erfolgt unter Einwirkung eines hydraulischen Mediums. Dieses hydraulische Medium wird über den Hydraulikanschluß 29 in die ringförmige Hydraulikkammer 27 geleitet. Wie ein Vergleich zwischen Fig. 4 und 5 verdeutlicht, führt diese hydraulische Beaufschlagung zu einer axialen Bewegung des Ringkolbens 17 gegen die Kraft der elastischen Mittel 22. Hierbei geraten der konusförmige Abschnitt 17a des Ringkolbens 17 außer Eingriff und der konusförmige Bereich 16a der Spannzange 38 in Eingriff. In der Folge wird die Gewindeglocke 16 durch den Konusring 31 aufgeweitet und eine Relativbewegung zwischen Abstützelement 21 und Führungselement 12 ermöglicht. Wird der Hydraulikdruck in der Hy-

- 10 -

draulikkammer 27 abgebaut, ergibt sich infolge der in der Ausnehmung 21a des Abstützelements 21 gelagerten elastischen Mittel 22 eine Rückstellung des Ringkolbens 17 in eine Stellung gemäß Fig. 5. Bei dieser Bewegung wird mit dem Ringkolben 17 der über Befestigungsmittel 32 mit diesem verbundene Konusring 31 ebenfalls axial bewegt. Andererseits endet die Bewegung des (Doppel-)Ringkolbens 17 durch das Aufeinanderlaufen des konusförmigen Bereichs 16b und des konusförmigen Abschnitts 17a. Die Hydraulikkammer 27 ist in axialer Richtung noch durch ein Abschlußelement 33 begrenzt.

Die Figuren 6 und 7 zeigen die Feststelleinrichtung 14. Diese Feststelleinrichtung 14 weist eine zweite Spannzange 19 auf, die im Ausführungsbeispiel koaxial zu einem Führungselement 12 angeordnet ist und am beweglichen Formträger 11, genauer gesagt an der Spannplatte 24 in einer Ausnehmung 24a festgelegt ist. Die Feststelleinrichtung besitzt ein Gehäuse 36, das eine Hydraulikkammer 28 radial nach außen umschließt, die über einen Hydraulikanschluß 30 mit Hydraulikmedium beaufschlagbar ist. Die zweite Spannzange 19 weist einen konusförmigen Bereich 19a auf, der mit einem konusförmigen Abschnitt 18a des hydraulisch betätigten Ringkolbens 18 die Klemmung bewirkt. Hier erfolgt die Rückstellung in die nicht geklemmte Stellung unter Wirkung eines weiteren elastischen Mittels 20. Wie ein Vergleich zwischen Fig. 6 und 7 verdeutlicht, wird die Bewegung des Ringkolbens einerseits durch einen Anschlag am Gehäuse 36 begrenzt und andererseits durch das in Anlage Kommen von konusförmigem Abschnitt 18a und konusförmigem Bereich 19a begrenzt. Das elastische Mittel 20 ist in einem Abschlußelement 34 gelagert, das mit dem Gehäuse 36 über Befestigungsmittel 35 verbunden ist.

Fig. 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, das zunächst verdeutlicht, daß als Führungselement auch die Kolbenstange 26 des Antriebs dienen kann, die über einen Abschnitt 26a, der insofern dem bisher erwähnten Abschnitt 12 gleichzusetzen ist, mit der Klemmeinrichtung 13 in formschlüssige Wirkverbindung tritt.

- 11 -

Fig. 8 zeigt auch, daß ein Einsatz von Klemmeinrichtung und Feststelleinrichtung auch an einer holmlosen Maschine möglich ist, bei der anstelle von Führungssäulen ein Kraftübertragungselement 40 die beim Spritzgießen auftretenden Kräfte um den Formspannraum R zur Erzielung einer besserer Zugänglichkeit herumleitet. Dieses gegebenenfalls auch mehrteilige Kraftübertragungselement ist einerseits am stationären Formträger 10 angelenkt. Andererseits stützt sich an dessen gegenüberliegenden, dem beweglichen Formträger 11 zugeordneten Ende 42 der Antrieb D ab. Hier kann nun die Klemmeinrichtung 13 vorgesehen werden, die mit dem Abschnitt 26a zusammenwirkt. Ist die Klemmeinrichtung 13 geöffnet und die am Führungselement 41 angreifende Feststelleinrichtung 14 verriegelt kann der Antrieb D den Abschnitt 26a der Kolbenstange 26 relativ zur Klemmeinrichtung verschieben. Dadurch ergeben sich für folgende Spritzzyklen veränderte Bewegungswege des beweglichen Formträgers.

Es versteht sich von selbst, daß diese Beschreibung verschiedensten Modifikationen, Änderungen und Anpassungen unterworfen werden kann, die sich im Bereich von Äquivalenten zu den anhängenden Ansprüchen bewegen.

Patentansprüche

1. Formschließeinheit für eine Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von Kunststoffen und an derer plastifizierbarer Massen, mit
  - einem stationären Formträger (10),
  - einem beweglichen Formträger (11), der zwischen sich und dem stationären Formträger (10) einen Formspannraum (R) zur Aufnahme von Spritzgießformen (M) veränderlicher Höhe, gemessen in einer Schließrichtung (s-s), aufweist,
  - einem Antrieb (D) zum Bewegen des beweglichen Formträgers (11) in Schließrichtung (s-s) auf den stationären Formträger (10) zu und vom stationären Formträger weg,
  - Führungselementen (12) mit wenigstens einem Abschnitt (12a,26a), die den beweglichen Formträger (11) während seiner Bewegung in Schließrichtung (s-s) führen,
  - einer Einrichtung zur veränderlichen Festlegung des Abstands (a) zwischen stationärem Formträger (10) und beweglichem Formträger (11), gemessen bei geschlossener Spritzgießform (M) und unter Annahme eines gegenüber dem vorhergehenden Zustand unveränderten Bewegungswegs des beweglichen Formträgers, welche Einrichtung zur Festlegung des eingestellten Abstandes (a) mit dem Abschnitt (12a,26a) der Führungselemente (12) in formschlüssige Wirkverbindung tritt, dadurch gekennzeichnet, daß dem beweglichen Formträger (11) eine Feststelleinrichtung (14) zugeordnet ist, die bei Betätigung den beweglichen Formträger (11) in seiner jeweiligen Stellung festlegt, daß die Einrichtung zur veränderlichen Festlegung des Abstandes (a) eine Klemmeinrichtung (13) ist und daß der Antrieb (D) selbst bei betätigter Feststelleinrichtung (14) und außer Wirkverbindung befindlicher Klemmeinrichtung (13) den Abstand (a) durch Verschieben der Klemmeinrichtung (13) entlang des Abschnittes (12a,26a) verändert.
2. Formschließeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmeinrichtung (13) eine erste Spannzange (37) aufweist, die koaxial zum Führungselement (12) im Bereich des Abschnitts

- 13 -

(12a) angeordnet ist und mit dem Abschnitt (12a) in formschlüssige, spielfreie Wirkverbindung überführbar ist.

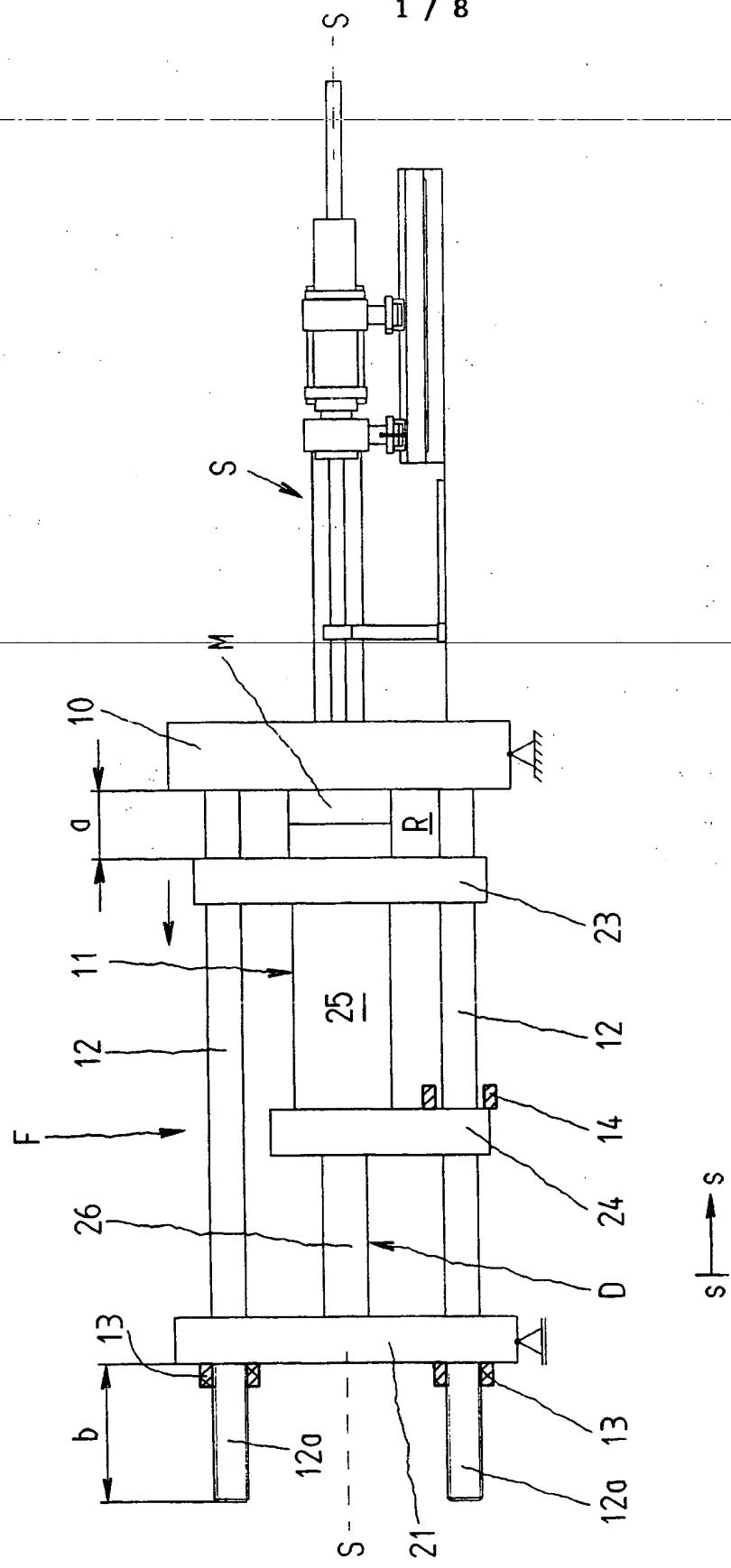
3. Formschließeinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Spannzange (38) einen konusförmigen Bereich (16a) aufweist, der zur Lösung der Spannung hydraulisch in Wirkverbindung mit einem mit einem Ringkolben (17) verbundenen Konusring (31) und unter der Kraft eines elastischen Mittels (22) außer Wirkverbindung mit dem Konusring kommt, wobei der Ringkolben (17) entlang des Führungselement (12) begrenzt axial beweglich ist.
4. Formschließeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschnitt (12a) der Führungselemente (12) ein Gewinde (12b) zur formschlüssigen Wirkverbindung mit einer Gewindefüllung (16) der Klemmeinrichtung (13) aufweist.
5. Formschließeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststelleinrichtung (14) bei Betätigung den beweglichen Formträger (11) an den Führungselementen (12) kraftschlüssig festlegt.
6. Formschließeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststelleinrichtung (14) eine zweite Spannzange (19) aufweist, die koaxial zu einem Führungselement (12) angeordnet und am beweglichen Formträger (11) festgelegt ist.
7. Formschließeinheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Spannzange (19) einen konusförmigen Bereich (19a) aufweist und daß ein zweiter hydraulisch betätigter Ringkolben (18) mit einem konusförmigen Abschnitt (18a) bei hydraulischer Beaufschlagung die Klemmung mit dem konusförmigen Bereich (19a) bewirkt.

- 14 -

8. Formschließeinheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere Ringkolben (18) über ein weiteres elastisches Element (20) rückstellbar ist.
9. Formschließeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abstützelement (21) zur Abstützung des Antriebs (D) zur Bewegung des beweglichen Formträgers und zur Aufbringung der Schließkraft vorgesehen ist, und daß die Klemmeinrichtung (13) dem Abstützelement (21) zugeordnet ist.
10. Formschließeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement eine Kolbenstange (26) des Antriebs ist, die über einen Abschnitt (26a) mit der Klemmeinrichtung (13) in Wirkverbindung tritt.
11. Formschließeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am stationären Formträger (10) ein Kraftübertragungselement (40) angelenkt ist, an dessen gegenüberliegenden, dem beweglichen Formträger (11) zugeordneten Ende (42) die Klemmeinrichtung (13) angeordnet ist, die mit dem Abschnitt (26a) zusammenwirkt.

1 / 8

FIG. 1



2 / 8

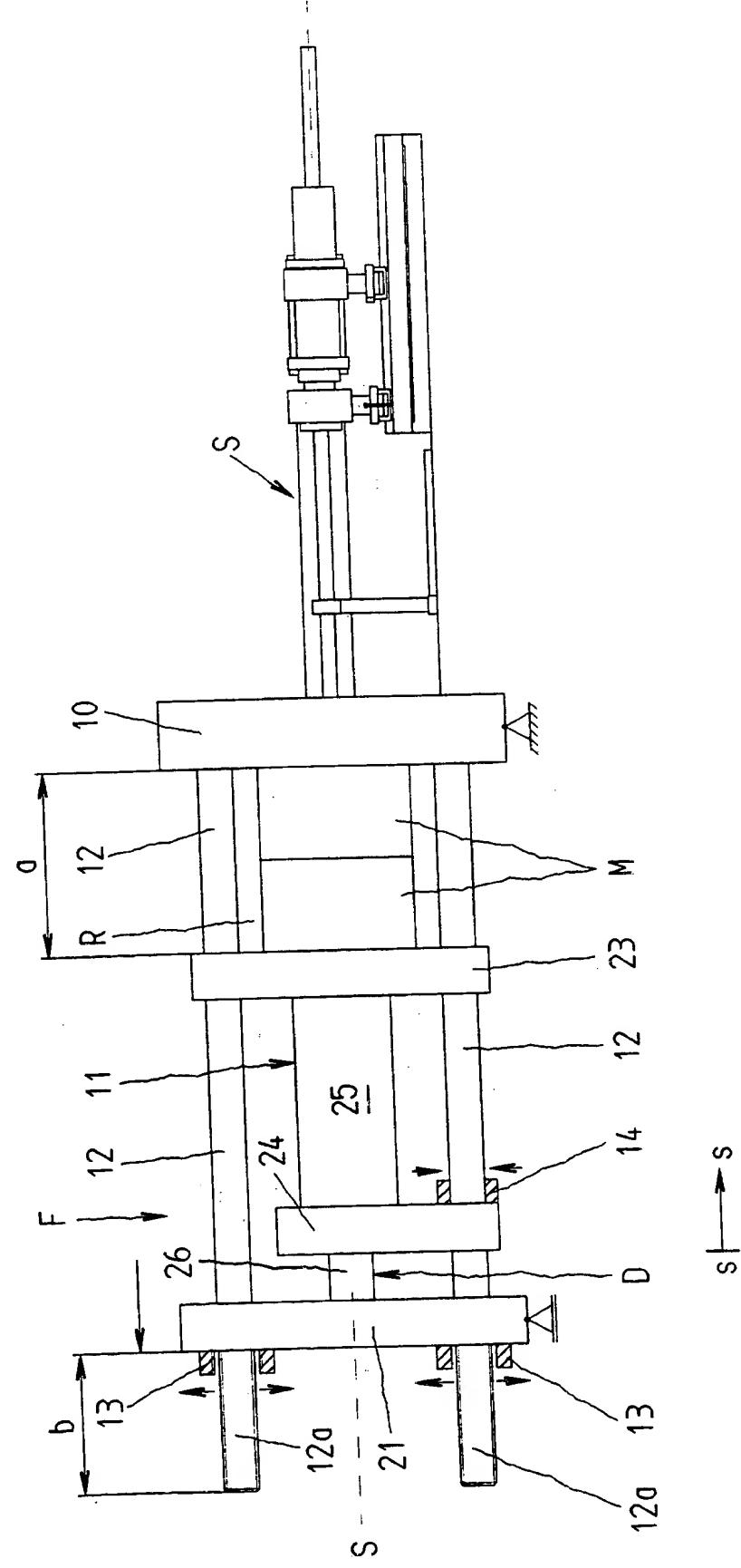
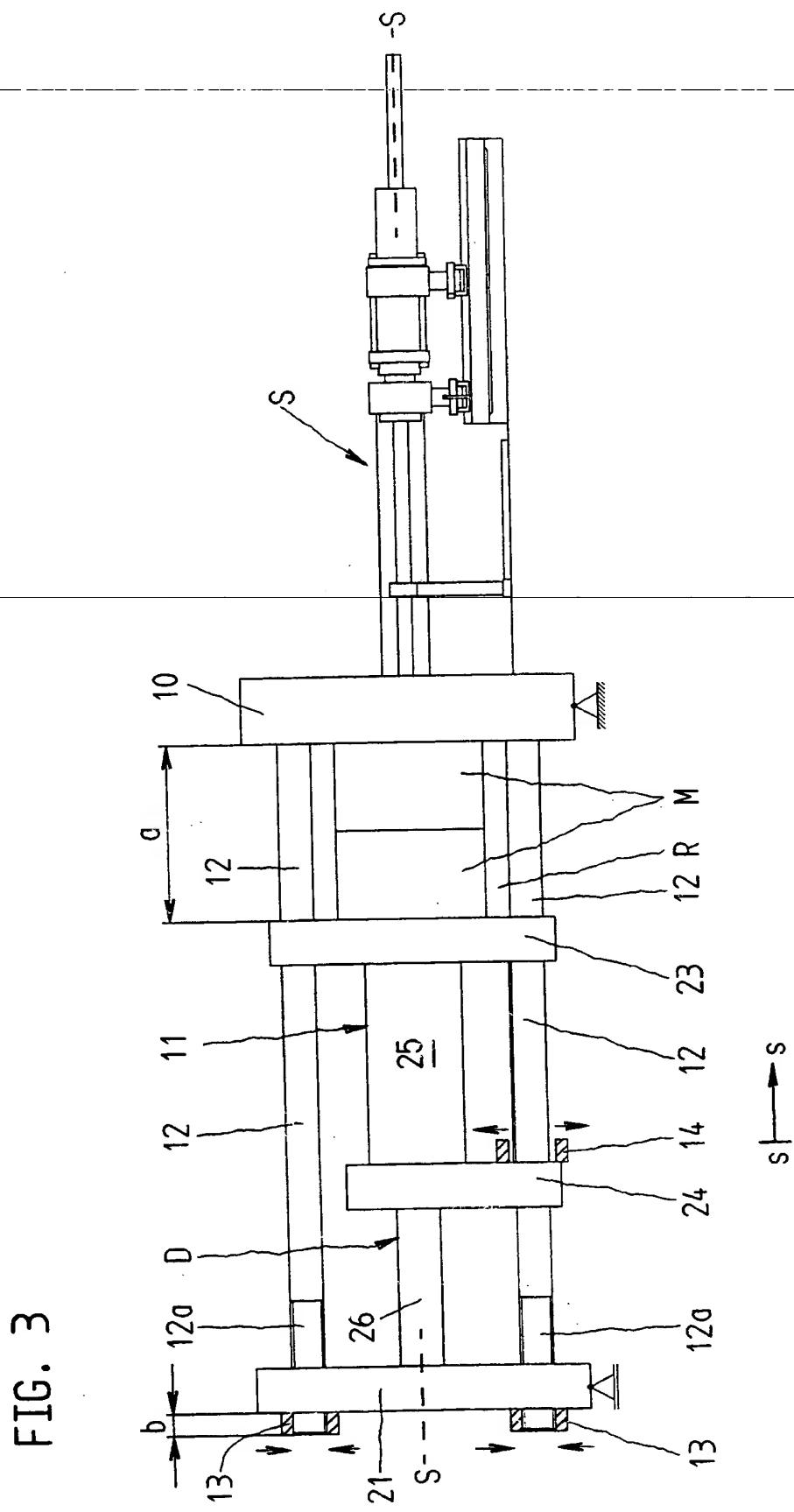


FIG. 2

3 / 8



4 / 8

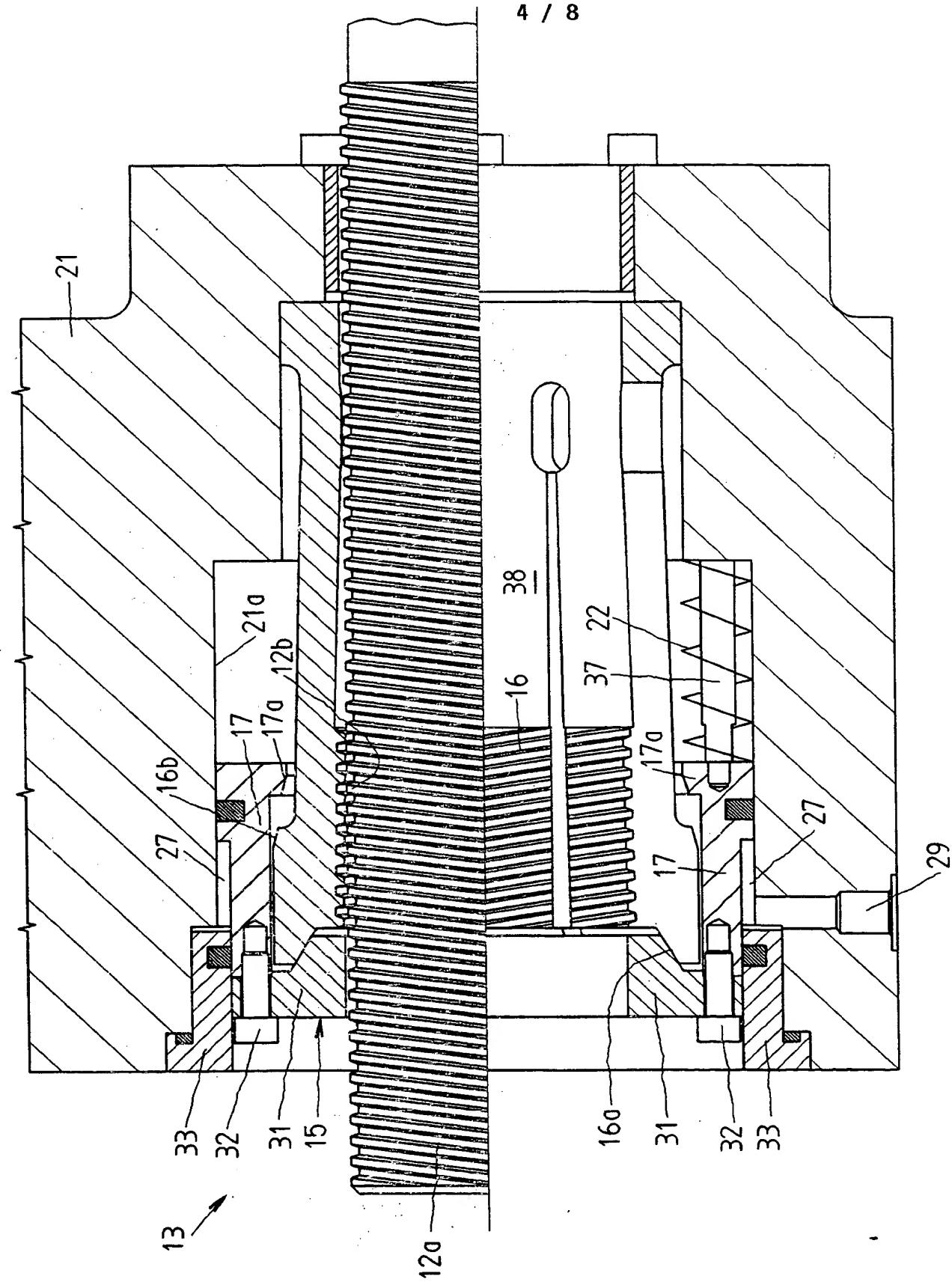


FIG. 4

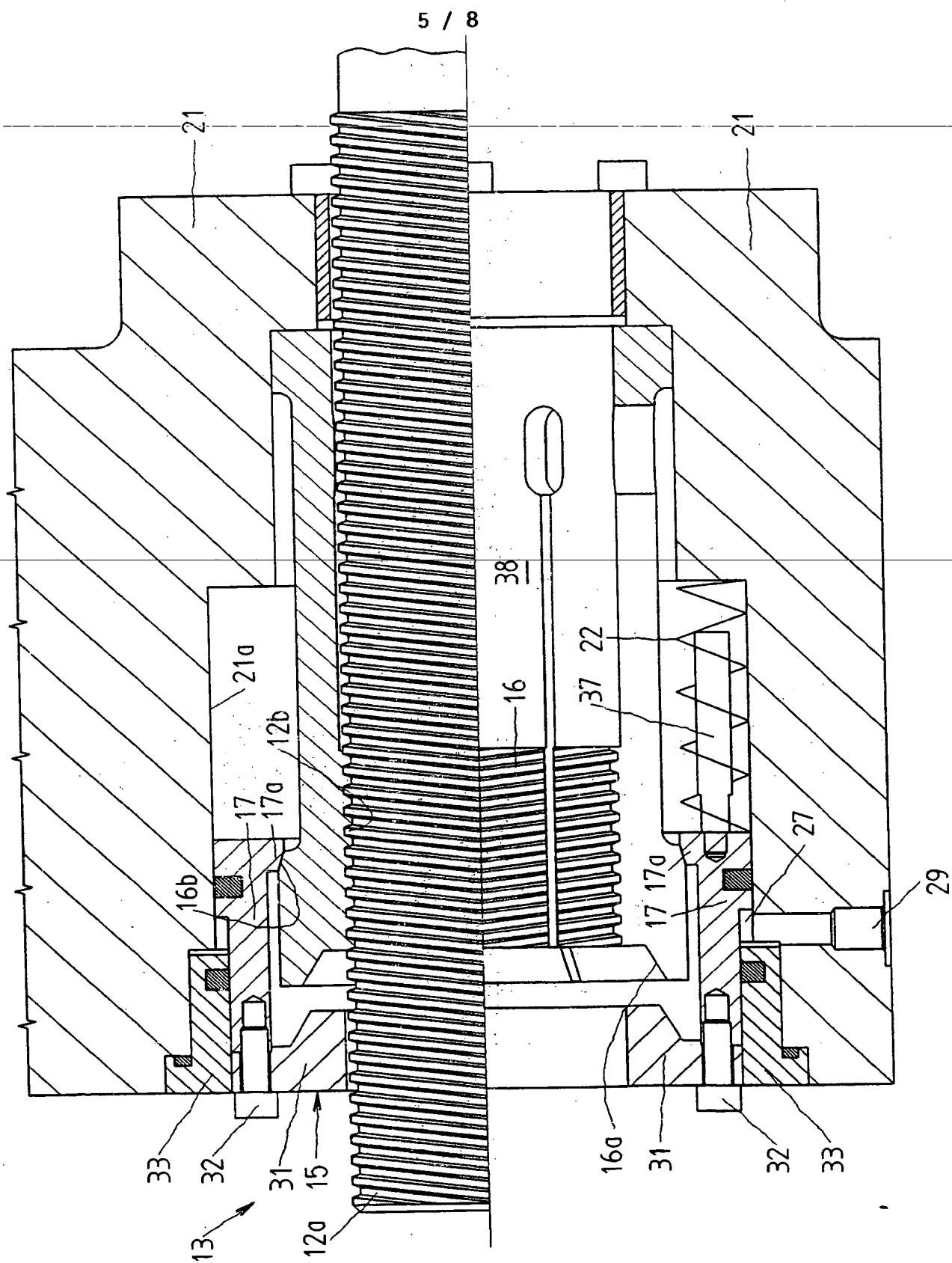


FIG. 5

6 / 8

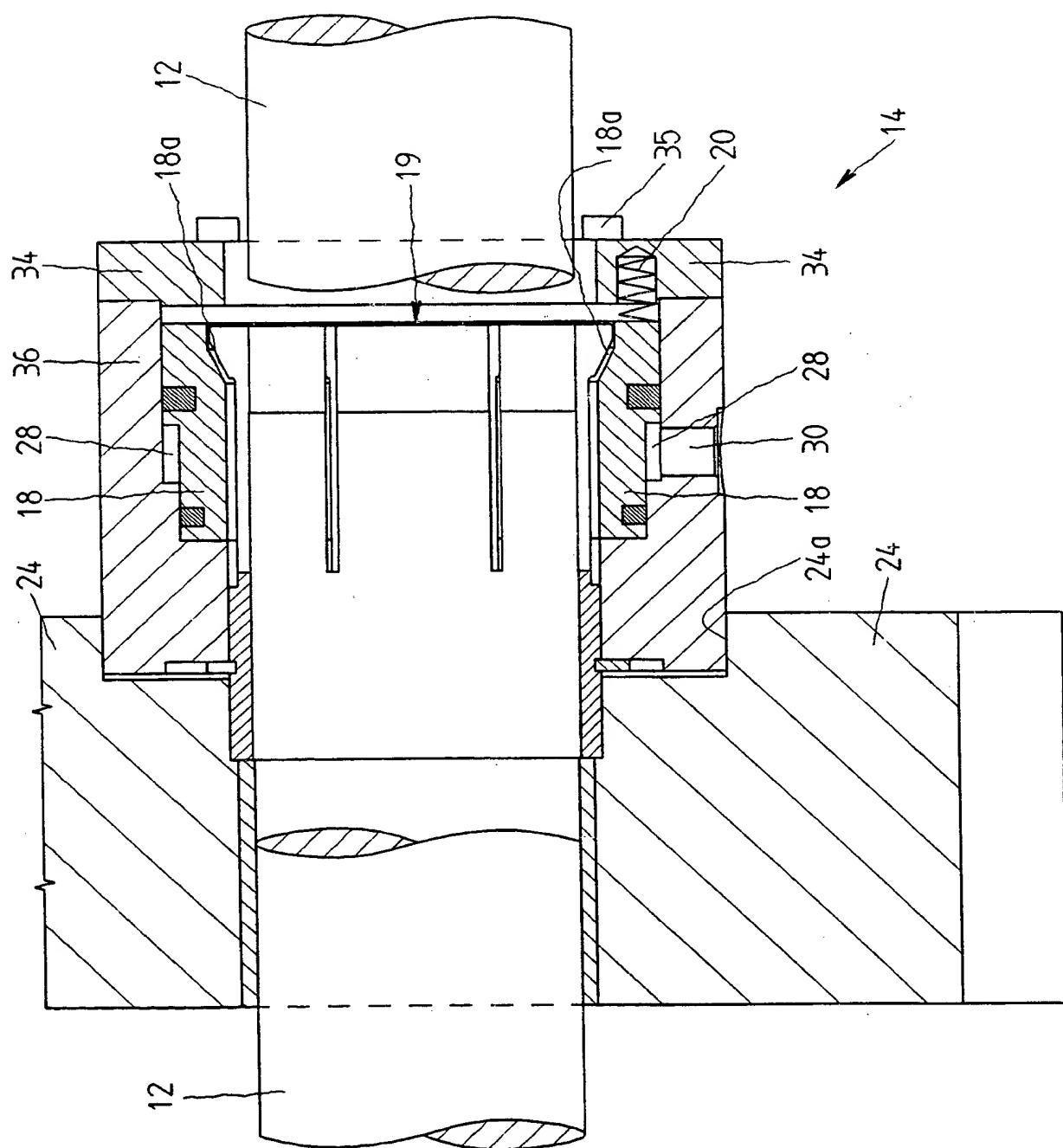


FIG. 6

7 / 8

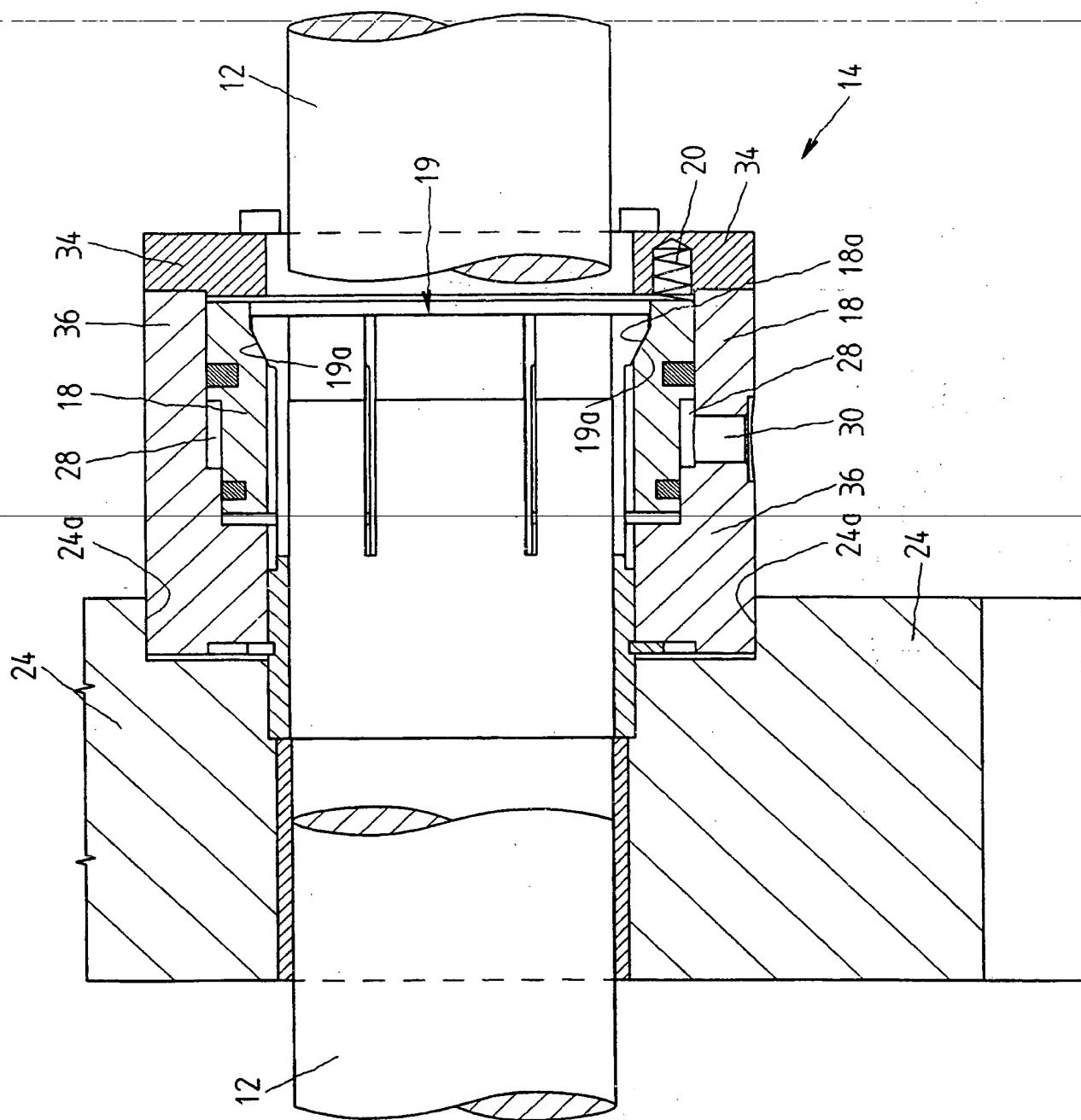
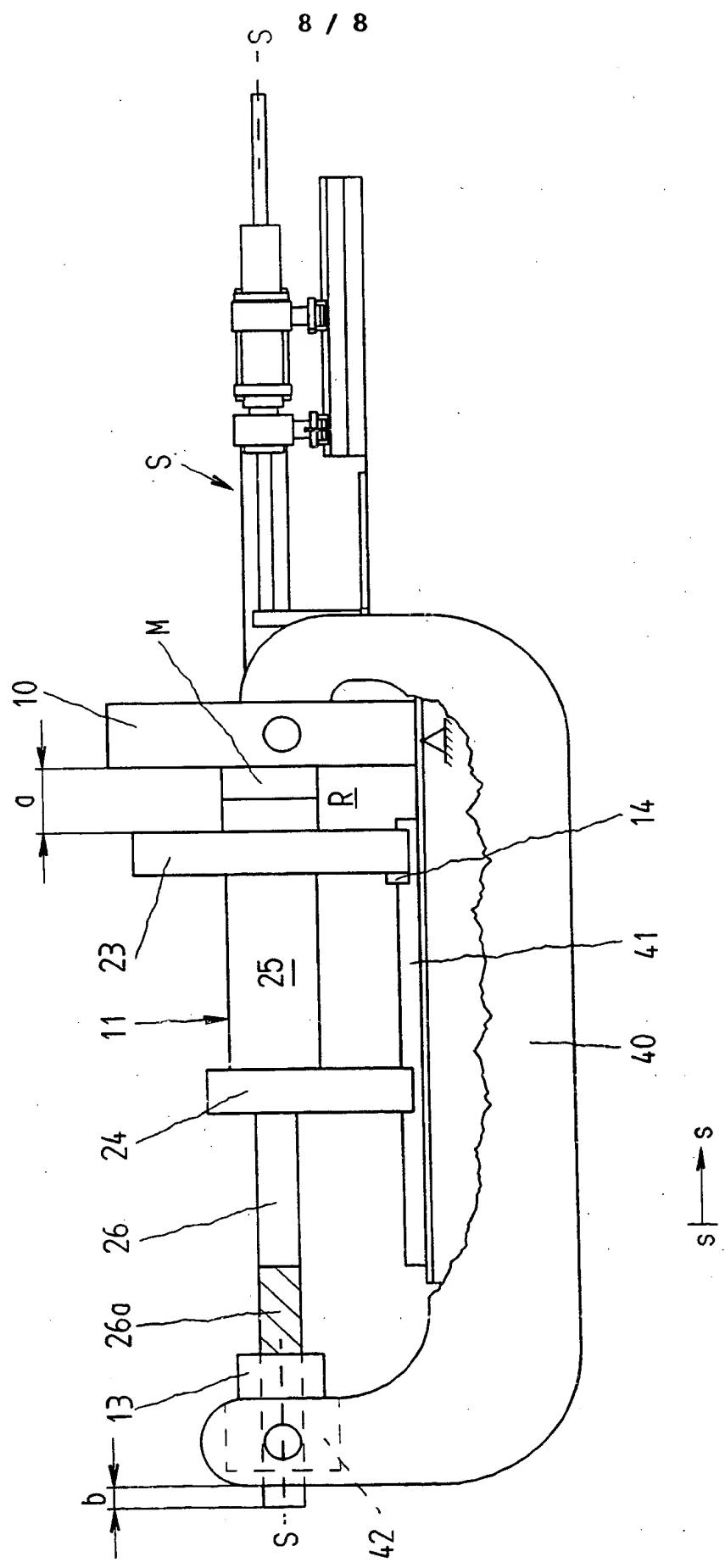


FIG. 7

8  
FIG.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte... onal Application No  
PCT/EP 99/01869

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 B29C45/17

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6—B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN. vol. 16, no. 471 (M-1318), 30 September 1992 (1992-09-30) -& JP 04 169216 A (FANUC LTD), 17 June 1992 (1992-06-17) abstract ---	1,2,5,6, 9
A	US 4 281 977 A (FARRELL ROBERT E) 4 August 1981 (1981-08-04) the whole document -----	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 August 1999

Date of mailing of the international search report

02/09/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bollen, J

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/01869

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 04169216 A	17-06-1992	NONE	
US 4281977 A	04-08-1981	US 4301100 A	17-11-1981

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01869

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 B29C45/17

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK-6 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 471 (M-1318), 30. September 1992 (1992-09-30) -& JP 04 169216 A (FANUC LTD), 17. Juni 1992 (1992-06-17)  Zusammenfassung ----	1,2,5,6, 9
A	US 4 281 977 A (FARRELL ROBERT E) 4. August 1981 (1981-08-04) das ganze Dokument -----	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26. August 1999

02/09/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bollen, J

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01869

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 04169216 A	17-06-1992	KEINE	
US 4281977 A	04-08-1981	US 4301100 A	17-11-1981